

## **Pb DAN Cu PADA BADAN AIR DAN TANAH SAWAH SUB-DAS SOLO HILIR KABUPATEN LAMONGAN**

W. Purbalisa dan Mulyadi

Balai Penelitian Lingkungan Pertanian  
Jalan Jakenan-Jaken km 05 Pati 59182 Jawa Tengah  
Email : purbalisa@gmail.com, mulyadi1959@yahoo.com

---

### **ABSTRAK**

Komponen utama dari DAS yang berpotensi untuk tercemar adalah badan air dan tanah. Penurunan kualitas air di DAS antara lain disebabkan oleh sistem pembuangan air limbah industri dan limbah rumah tangga di sepanjang aliran sungai sehingga terjadi pencemaran. Kabupaten Lamongan termasuk wilayah Sub DAS Bengawan Solo Hilir, data sebaran logam Pb dan Cu dalam air dan tanah sawah Sub DAS Solo Hilir masih terbatas oleh karena itu dilakukan penelitian. Penelitian dilaksanakan tahun 2009. Tujuan dari penelitian adalah untuk mendapatkan data sebaran logam berat Pb dan Cu dalam air dan tanah sawah DAS Solo hilir kabupaten Lamongan. Contoh tanah diambil dengan sistem grid yang dimodifikasi dimana satu contoh tanah komposit mewakili hamparan sekitar 10-15 ha, sedangkan contoh air diambil pada air permukaan kedalaman 25-30 cm. Hasil penelitian menunjukkan kualitas air sungai dari 9 lokasi pengambilan sampel terdapat 7 lokasi nilai BOD sudah melebihi batas maksimum peruntukannya untuk air pertanian sedangkan nilai COD dan daya hantar listrik (DHL) masing-masing ada 1 dan 3 lokasi sudah melebihi batas maksimum. Terdeteksi adanya logam Cu pada semua lokasi pengambilan sampel sedangkan logam Pb terdeteksi hanya di 5 lokasi. Kadar logam Pb dan Cu masih dibawah batas maksimum yang ditetapkan dalam PP. No. 82 Tahun 2001. Logam Cu dalam tanah terdeteksi di semua lokasi, sedangkan logam Pb terdapat 4 lokasi tidak terdeteksi, kadar Pb dan Cu dalam tanah masih berada dibawah ambang batas yang ditetapkan.

Kata kunci : Pb, Cu, tanah, air sungai

## **Pb AND Cu AT BODY OF WATER AND PADDY SOIL IN DOWNSTREAM WATERSHED OF SOLO LAMONGAN DISTRICT**

### **ABSTRACT**

The main components of the watershed which are potentially contaminated, are bodies of water and soil. Deterioration of water quality in the watershed, among others, is caused by industrial waste water disposal systems and household waste along the river resulting pollution. Lamongan district is located at sub watershed of Solo river downstream. Data distribution of Pb and Cu in water and paddy soil of sub watershed Solo downstream was limited, therefore this research was done. The research was conducted in 2009. The aim of the research was to get data distribution of heavy metal Pb and Cu in paddy soil and water watershed Solo downstream Lamongan district. Soil samples were taken with a modified grid system, by collecting a composite soil samples representing of area about 10-15 ha, while the water samples taken at a depth of 25-30 cm of water surface. The result showed the water quality of the river from 9 sampling sites, there were 7 location of BOD value already exceeding the maximum value for agriculture water. While the COD value and electrical conductivity at 1 and 3 locations respectively already exceeded the maximum. Cu was detected at all sampling sites, while Pb was detected only in 5 locations. Pb and Cu levels was below the maximum limit specified in PP No. 21, 2001. Cu in soils was detected at all sites, while there were 4 locations that Pb was not detectable, levels of Pb and Cu in soils were still under the specified threshold.

Keywords : Pb, Cu, Soil, River water

---

## PENDAHULUAN

Wilayah sungai Bengawan Solo merupakan wilayah sungai lintas propinsi Jawa Tengah dan Jawa Timur. Sungai Bengawan Solo merupakan sungai terpanjang di Pulau Jawa (600 km), luasan DAS 16.100km<sup>2</sup>, yang terdiri atas Sub DAS Bengawan Solo Hulu (6.702 km<sup>2</sup>), Sub DAS Bengawan Solo Hilir (6.273 km<sup>2</sup>), dan Sub DAS Kali Madiun (3.755 km<sup>2</sup>). Kabupaten Lamongan diantaranya masuk wilayah Sub DAS Hilir Bengawan Solo (Permen PU, 2006)

Perencanaan pengelolaan DAS hingga saat ini masih belum menunjukkan hasil yang optimal, meskipun konsep dan peraturan konservasi tanah dan air sudah berhasil dibuat dan dilaksanakan sejak Pelita I. Meningkatnya luas lahan kritis dan degradasi lahan menunjukkan bahwa masalah yang berkaitan dengan kerusakan lingkungan belum dapat diatasi dengan tuntas. Dampak negatif yang ditimbulkan kerusakan lahan DAS tersebut sangat merugikan kehidupan penduduk, seperti banjir, kekeringan, erosi, sedimentasi, menurunnya kesuburan tanah, produksi pertanian menurun, tercemarnya badan air dan lahan pertanian dan dampak yang lain (Wijanarto dan Ramdani, 2006).

Pembangunan industri umumnya banyak dilakukan di sepanjang daerah aliran sungai (DAS). Setiap jenis industri menggunakan bahan baku utama dan pembantu dalam proses produksinya, bahan baku tersebut umumnya menggunakan zat-zat kimia yang mengandung bahan beracun berbahaya, sehingga diperkirakan limbahnya mengandung unsur-unsur yang sama seperti bahan bakunya, logam berat merupakan salah satu komponen yang terkandung didalamnya. (Kurnia *et al.*, 2002). Selanjutnya Suntoro (2005), menyatakan komponen utama dari DAS yang berpotensi untuk tercemar adalah badan air dan tanah. Penurunan kualitas air di DAS penyebabnya antara lain adalah sistem pembuangan air limbah industri dan limbah

rumah tangga di sepanjang aliran sungai sehingga terjadi pencemaran.

Abdurachman *et al.*, (2000) menyatakan bahwa di Jaten Kebakkramat, Kabupaten Karanganyar pada DAS Solo hulu bagian bawah kandungan logam berat Pb dan Cd pada lahan sawah kedalaman 0-20 cm masing-masing sebesar 10,97 ppm dan 0,22 ppm. Di DAS Solo hilir di Kalitidu Kabupaten Bojonegoro kandungan logam berat Pb dan Cd pada lahan sawah kedalaman 0-20 cm masing-masing sebesar 13,89 ppm dan 0,68 ppm.

Jenis kadar logam yang terdapat di air Sungai Bengawan Solo di antaranya Kromium (Cr), tembaga (Cu), timbal (Pb) dan seng (Zn). Ketua Badan Lingkungan Hidup (BLH) Jawa Tengah menyatakan, penanganan masalah di DAS Sungai Bengawan Solo selama ini lebih menysasar pada penanggulangan akibat kritisnya DAS Bengawan Solo (Anonim, 2013).

Tanah mempunyai kemampuan untuk membersihkan dirinya dari pengaruh polutan dan disebut sebagai daya sangga, tetapi kemampuan tersebut terbatas. Jika daya sangga terlampaui sebagai akibat penumpukan bahan beracun berbahaya yang terus menerus maka tanah akan tercemari. Data dan informasi logam berat pada air dan tanah sawah Sub-DAS Solo hilir Kabupaten Lamongan masih terbatas untuk itu dilakukan penelitian.

Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan data dan informasi sebaran logam Pb dan Cu dalam air dan tanah sawah Sub DAS Solo Hilir Kabupaten Lamongan.

## METODOLOGI

- Penelitian dilaksanakan pada bulan September tahun 2009 di DAS Solo hilir Kabupaten Lamongan.
- Survei dilakukan dengan pengambilan contoh air sungai, air diambil pada air permukaan kedalaman 25-30 cm dari permukaan air
- Contoh air diamati pH, daya hantar listrik, BOD, COD, logam berat Pb dan Cu.

- Untuk keperluan analisa kandungan logam berat, contoh air dimasukkan dalam botol yang tidak tembus cahaya (*volume 600 ml*) dan sudah dicuci dengan larutan asam dan contoh air tersebut ditambahkan asam nitrat sebagai pengawet kemudian disimpan dalam kotak es (*cool box*).
- Contoh tanah yang diambil berupa contoh tanah komposit, dimana pada titik yang sudah ditentukan akan diambil 5 contoh tanah yang diambil secara acak pada tempat yang sudah ditentukan, contoh tanah diambil dari lapisan olah dan dimasukkan dalam plastik polietilen.
- Contoh tanah dianalisa kandungan logam berat Pb dan Cu dengan Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) di laboratorium Balai Penelitian Lingkungan Pertanian.
- Penggalan informasi tentang pertanian di wilayah penelitian dilakukan melalui wawancara dengan petani atau masyarakat sekitar lokasi penelitian
- Data hasil pengukuran kualitas air di lapangan dan laboratorium kemudian membandingkan dengan PP No. 82 Th. 2001, sedangkan hasil analisa logam berat dalam tanah dibandingkan dengan *Ministry of State of Population and Environment of Indonesia and Dalhousie University Canada. 1992*.
- Penetapan kadar logam berat total
  - Contoh tanah dari lapang dikering anginkan dihaluskan dan disaring dengan ayakan 0,5 mm. Contoh tanah ditimbang 2 g dimasukkan dalam labu diges, ditambahkan 10 ml asam campur ( $\text{HNO}_3:\text{HClO}_4:\text{H}_2\text{SO}_4 = 5:2:1$ ).
  - Contoh mula-mula dipanaskan pada suhu  $100^\circ\text{C}$  sampai uap kuning muncul.
  - Pada saat uap kuning muncul labu diges digoyang perlahan-lahan.
  - Setelah uap kuning habis suhu ditingkatkan menjadi  $200^\circ\text{C}$ , destruksi diakhiri bila uap putih sudah keluar

dan cairan dalam labu tersisa sekitar 0,5 ml, lalu contoh didinginkan.

- Setelah dingin ekstrak dipindahkan ke dalam labu ukur 50 ml, disaring dengan kertas *whatman* No.41, dan diimpitkan dengan air bebas ion sampai tera
- Pengukuran : Ekstrak jernih diukur dengan alat AAS menggunakan deret standar masing-masing logam berat sebagai pembandingan.
- Perhitungan : Kadar logam berat (ppm)
 
$$= \text{mg/kg kurva} \times \text{vol. Ekstraktan} \times 1.000 \text{ ml}^{-1} \times \text{berat contoh tanah} \text{ g}^{-1} \times 1000 \text{ g} \times \text{fk}$$

$$= \text{mg/kg kurva} \times 50/1.000 \times 1.000/2 \times \text{fk}$$

$$= \text{mg/kg kurva} \times 25 \times \text{fk}$$

Keterangan : mg/kg kurva = kadar contoh yang didapat dari kurva hubungan antara kadar deret standar dengan pembacaannya setelah dikoreksi blanko.

fk = faktor koreksi kadar air =  $100/(100 - \% \text{ kadar air})$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara garis besar wilayah Kabupaten Lamongan dibedakan menjadi tiga karakteristik : 1) Bagian tengah selatan merupakan dataran rendah yang relatif subur, 2) Bagian selatan dan utara adalah daerah pegunungan kapur berbatuan dengan tingkat kesuburan tanahnya kategori sedang, dan 3) Bagian tengah utara berupa daratan bonorowo. Luas tanah dari jenis batuan induk didominasi batuan Aluvium dan Plistosin Fasies Sedimen masing-masing seluas 67.785 ha (37,39%) dan 67.001 (36,96%) ha. Luas tanah didominasi oleh jenis Alufial Kelabu Kekuningan dan Grumosol Kelabu Litosol masing-masing seluas 68.810 ha (37,96%) dan 78.990 ha (43,57%), (BPS 2007). Luas tanah menurut jenis tanah disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Luas tanah menurut jenis tanah di Kabupaten Lamongan.

No.	Jenis tanah	Luas (ha)	Luas (%)
1.	Aluvial Hidromurti	250	0,14
2.	Aluvial Kelabu Kekuningan	68.810	37,96
3.	Assosiasi Hidromurti	600	0,33
4.	Litosol	7.659	4,22
5.	Regusol Coklat Kekuningan	350	0,19
6.	Komplek Ground Gorset Kelabu dan Liat	-	-
7.	Grumosol Kelabu	2.125	1,17
8.	Grumosol Kelabu Litosol	78.990	43,57
9.	Medeteran Merah dan Litosol	22.496	12,41
10.	Kpl. Medeteran, Grumosol, Regasol Litosol	-	-
11.	Alufial Kelabu Coklat dan Alufial Coklat	-	-
Jumlah		181.280	100,00

Sumber : BPS Lamongan 2007.

### Pengelolaan Lahan Pertanian

Hasil wawancara dengan 14 responden, pola tanam petani di wilayah DAS Solo Hilir Kabupaten Lamongan meliputi : padi-padi-palawija (46%); padi-padi-padi (23%); ikan-ikan-padi (23%); dan padi-padi-ikan (8%), tanaman palawija yang sebagian besar ditanam petani setempat adalah jagung. Perbedaan model pola tanam disebabkan oleh faktor kondisi lahan. Pola tanam padi-padi-palawija diterapkan pada lahan sawah tadah hujan atau sawah irigasi tetapi tidak dijamin kecukupan pasokan airnya untuk padi musim tanam ketiga, sedangkan model padi-padi-padi; ikan-ikan-padi dan padi-padi-ikan adalah pada lahan sawah irigasi yang mendapat air irigasi dari sungai bengawan Solo (sistem arealan) atau dari waduk. Sebagian besar tanaman padi yang ditanam dari jenis varietas Ciherang dengan hasil rata-rata 6,2 t/ha.

Dalam pemupukan tanaman padi petani menggunakan pupuk Urea dan SP 36, sedangkan persentase petani yang menggunakan Ponska, ZA dan KCl masing-masing adalah 53,8 %; 23,1% dan 15,4,7%. Selain pupuk anorganik terdapat 23,1% petani menggunakan pupuk kandang dan 7,7% pupuk organik dari pabrik. Rata-rata takaran pupuk yang digunakan adalah : Urea = 355

kg/ha, SP 36 = 235 kg/ha, KCl merah = 150 kg/ha, Ponska = 210 kg/ha, ZA 225 kg/ha, pupuk kandang 8,0 t/ha dan pupuk organik 335 kg/ha. Dari jenis pupuk yang digunakan terlihat bahwa, dengan adanya pupuk Ponska petani sudah mengurangi atau tidak lagi menggunakan pupuk KCl.

Dalam pengendalian hama tanaman, insektisida dan fungisida yang banyak digunakan petani diantaranya adalah Pastax 36%, Applaud 36%, Spontan 27%, Convidor 18%, Bulldog 18%, Obat celeng 18%, Regent 9%, Score 9% dan Vitakro. Sedangkan hama yang menyerang tanaman padi diantaranya adalah wereng, walang sangit, penggerek batang dan tikus.

### Industri

Pada DAS Solo hilir di kabupaten Lamongan, ada 13 jenis industri kecil menengah yang jumlahnya mencapai 11.042 unit yang meliputi : industri kerajinan kayu 163 unit; las/logam/aluminium/plastik 43 unit; lukisan/sablon 20 unit; konveksi/sedel/tas/ karpet 1.883 unit; anyaman 6.797 unit; makanan/minuman 538 unit; tahu/tempe 306 unit; jamu tradisional 197; ikan/pengasapan/-pengeringan ikan 91 unit; tanah/gamping/-semen 607 unit; dolomite/fosfat/garam 115 unit; emas 225 unit; dan industri kerajinan

rokok/ pengeringan tembakau 57 unit. Adapun dari 13 jenis industri yang bahan bakunya terdapat logam berat adalah industri las/logam/aluminium/plastik yang berbahan baku logam, stanlis, imitasi, waterglass; industri konveksi berbahan baku kain dan pewarna; industri sablon/kaligrafian berbahan baku kain dan pewarna; industri penggilingan fosfat berbahan baku batu dolomit; dan industri percetakan berbahan baku karton dan tinta (Anonim 2007).

### Kualitas Air

Kualitas air sungai secara kuantitatif dilakukan pengamatan terhadap beberapa

parameter diantaranya suhu, pH, DHL, BOD dan COD. Hasil pengamatan kualitas air, nilai BOD dalam air sungai berkisar antara 3-60 mg/L, dari 10 titik pengambilan sampel terdapat 7 titik dengan nilai BOD sudah melebihi batas maksimum yang ditetapkan, batas maksimum nilai BOD yang ditetapkan untuk air pertanian adalah sebesar 12 mg/L. Sedangkan nilai COD dalam air sungai berkisar antara 8-124 mg/L, terdapat 1 titik dengan nilai COD diatas batas maksimum yang ditetapkan, batas maksimum yang ditetapkan nilai COD yang ditetapkan untuk air pertanian adalah 100 mg/L (Tabel 2).

Tabel 2. Nilai pH, DHL, BOD dan COD pada air sungai DAS Solo Hilir, Kabupaten Lamongan

No	Koordinat		Desa	Kecamatan	pH	DHL ( $\mu$ mhos/cm)	BOD --mg/L---	COD
	X	Y						
1	070519.7	1121302.9	Kebalanpelang	Babat	7,04	692	21	41
2	06 58 18.9	112 18 19.2	Blumbang	Maduran	6,97	620	6	17
3	06 58 02.9	112 20 45.3	Godong	Laren	6,80	5270	32	66
4	070102.7	112 2604.9	Mayong	Karang binangun	6,93	5500	60	124
5	07 05 23.1	112 26 22.7	Dlanggu	Dedet	6,66	2570	12	33
6	070102.2	112 1556.3	Klagen srampat	Maduran	7,04	680	3	8
7	070012.1	1122125.3	Karangwungu	Karang geneng	6,78	1174	24	50
8	07 05 34.8	112 16 01.5	Pucuk	Oucuk	6,99	914	14	41
9	07 00 19.9	1122839.3	Watang panjang	Karang binangun	7,66	624	3	8
<i>Batas maksimum (PP. No.82 Th.2001)</i>					5,0- 9,0	2.250	12	100

Air dapat bersifat asam atau basa, tergantung pada besar kecilnya pH air atau besarnya konsentrasi ion Hidrogen di dalam air. Air yang mempunyai pH kecil dari pH normal akan bersifat asam, sedangkan air yang mempunyai pH lebih besar dari normal akan bersifat basa. Toksisitas suatu senyawa kimia mempengaruhi pH, toksisitas logam memperlihatkan peningkatan pada pH rendah (Effendi, 2003).

Berdasarkan hasil pengamatan air di DAS Solo Hilir kabupaten Lamongan, pH air sungai berkisar antara 6,66 - 7,66. Menurut Peraturan Pemerintah No.82 Tahun 2001, kualitas air yang baik untuk keperluan pertanian mempunyai batas rentang pH air antara 5-9, sehingga air masih masuk batas rentang yang ditetapkan sebagai air pertanian. Daya Hantar Listrik (DHL) maksimum pada 120

air untuk keperluan pertanian adalah 2250  $\mu$ mhos/cm. DHL air sungai di DAS Solo Hilir wilayah kabupaten Lamongan berkisar antara 620 - 5500  $\mu$ mhos/cm. Terdapat 3 lokasi yang melebihi batas maksimum yang ditetapkan DHL pada air sungai untuk usaha pertanian (Tabel 2). Tingginya nilai DHL pada air sungai karena pengaruh pasang air laut dimana lokasi pengambilan sampel tidak begitu jauh dari laut.

Kandungan garam atau salinitas mempunyai efek yang berbeda-beda terhadap jenis tanaman. Banyak jenis tanaman yang memang toleran terhadap kadar garam yang tinggi seperti pohon bakau yang tumbuh di daerah pantai. Namun pada tanaman yang tumbuh pada tanah biasa dengan adanya peningkatan kandungan garam yang tinggi berakibat menurunnya perbedaan konsentrasi

antara air sel dengan air tanah yang bergaram, diperkirakan akan menurunkan perbedaan tekanan osmosis relatif yang antara lain berfungsi menghisap air ke daun, dan menyebabkan daun menjadi layu dan perubahan metabolisme akar (Foth, 1984).

### Logam Berat dalam Air

Kandungan logam berat pada air sungai di DAS Solo Hilir kabupaten Lamongan, untuk logam berat Pb dari 9 lokasi pengambilan sampel terdapat 4 lokasi yang tidak terdeteksi adanya logam Pb, sedangkan logam Cu semua lokasi terdeteksi adanya logam Cu. Kandungan logam berat Pb dan Cu masing-masing berkisar antara 0,003 - 0,006 ppm dan Cu 0,002 – 0,019 ppm (Tabel 3). Dengan demikian kualitas air di DAS Solo hilir Kabupaten Lamongan masih dianggap baik untuk keperluan pertanian karena

konsentrasi logam beratnya masih dibawah ambang batas maksimum yang ditetapkan dalam PP. No. 82 Tahun 2001.

Dalam hubungannya dengan pencemaran di DAS, aliran air merupakan kata kunci yang sangat penting, karena aliran air baik dalam bentuk aliran permukaan/*surface run-off* maupun aliran bawah permukaan/*sub surface run-off* merupakan agen/media pengangkutan, pemindahan dan penyebaran bahan-bahan pencemar. Batuan sebagai bahan induk pembentuk tanah sepanjang DAS Solo Hulu pegunungan Gunung Kidul-Wonogiri mengandung Cu tertinggi sebesar 27,670 ppm. Sehingga diduga Cu yang ada di badan air berasal pelapukan batuan/bahan induk dan terbawa bersama aliran permukaan, tanpa menutup kemungkinan sumbangan dari kegiatan industri dan pertanian (Widoto *et al.*, (2008).

Tabel 3. Kadar logam Cu dan Pb pada air sungai DAS Solo Hilir, Kabupaten Lamongan

No.	Koordinat X	Koordinat Y	Desa	Kecamatan	Cu	Pb
					ppm	
1	07 05 19.7	112 13 02.9	Kebalan pelang	Babat	0,002	0,006
2	06 58 18.9	112 18 19.2	Blumbang	Maduran	0,003	0,003
3	06 58 02.9	112 20 45.3	Godong	Laren	0,007	0,003
4	07 01 02.7	112 26 04.9	Mayong	Karangbinangun	0,008	TT
5	07 05 23.1	112 26 22.7	Dlanggu	Dedet	0,005	0,003
6	07 01 02.2	112 15 56.3	Klagen Srampat	Maduran	0,003	0,003
7	07 00 12.1	112 21 25.3	Karangwungu	Karanggeneng	0,019	TT
8	07 05 34.8	112 16 01.5	Pucuk	Pucuk	0,002	TT
9	07 00 19.9	112 28 39.3	Watangpanjang	Karangbinangun	0,005	TT
<i>Batas maksimum (PP. No.82 Th.2001)</i>					<i>0,2</i>	<i>1,0</i>

### Logam Berat dalam Tanah

Hasil analisa laboratorium dari semua titik sampel yang diambil terdeteksi adanya logam Cu dalam tanah, kandungan logam berat Cu dalam tanah berkisar antara 4,86-41,87 ppm ini masih jauh dibawah ambang batas karena ambang batang kritis yang ditetapkan untuk logam Cu dalam tanah sebesar 60-125 ppm. Sedangkan logam Pb, dari 13 lokasi pengambilan sampel terdapat 4 lokasi yang tidak terdeteksi adanya logam Pb dalam tanah. Kandungan logam Pb dalam tanah berkisar antara 0,20-2,94 ppm, ini masih jauh dibawah ambang batas karena

ambang batang kritis yang ditetapkan untuk logam Pb dalam tanah sebesar 100 ppm (Tabel 4). Kontaminan logam dalam tanah pertanian tergantung pada (a) jumlah logam yang ada pada batuan tempat tanah terbentuk, (b) jumlah mineral yang ditambahkan pada tanah sebagai pupuk, (c) jumlah deposit logam dari atmosfer yang jatuh ke dalam tanah dan (d) jumlah yang terambil dalam proses panen ataupun merembes ke dalam tanah yang lebih dalam (Darmono, 2001).

Pemupukan berkontribusi adanya logam berat pada tanah, pupuk fosfat dan pupuk organik mengandung logam berat. Logam berat yang terdapat dalam pupuk

fosfat sebagai unsur ikutan (*impurities*). Hasil analisis berbagai pupuk fosfat, selain mengandung unsur utama  $P_2O_5$  pupuk, juga mengandung unsur hara sekunder Ca, Mg, dan unsur mikro Fe, Mn, Cu, Zn, dan logam berat Cd, Cr, Pb, Cu, Hg dalam jumlah yang bervariasi yaitu Cd (0,1-170 ppm), Cr (66-245 ppm), Pb (40-2000 ppm), dan Cu (1-300 ppm), (Setyorini, 2003)

Selain itu sumber pencemar Pb dalam tanah dapat berasal dari asap kendaraan bermotor, yang mana jatuhnya logam Pb dari udara ke dalam tanah tergantung dari

sumber pencemar/ jalan raya. Widowati *et al*, (2008), menyatakan sumber pencemaran Pb yang berasal dari emisi gas buang dari kendaraan bermotor menempati 90% dari total emisi Pb di atmosfer. Sekitar 10% Pb mengendap dalam jarak 100 meter dari jalan raya; 45% mengendap dalam jarak 20 km; 10% mengendap dalam jarak 20-200 km; dan 35% terbawa ke atmosfer. Jadi meningkatnya kepadatan lalu lintas di jalan raya akan mengakibatkan tingginya kandungan Pb di udara juga akan meningkatkan Pb dalam tanah.

Tabel 4. Kadar logam Pb, Cu, dan pH pada tanah sawah DAS Solo Hilir Kabupaten Lamongan

No.	Koordinat		Desa	Kecamatan	Cu	Pb	pH
	X	Y			(ppm)		
1	070519.7	1121302.9	Kebalanpelang	Babat	7,22	tt	7,86
2	07 11 03.9	112 13 45,1	Nglebur	Kedungpring	10,55	0,20	7,25
3	06 57 59.0	112 17 44.7	Nggampang	Laren	29,25	0,56	7,46
4	06 58 18.9	112 18 19.2	Blumbang	Maduran	27,57	tt	7,54
5	06 58 02.9	112 20 45.3	Godong	Laren	4,86	0,91	7,23
6	06 56 27.7	112 2054.4	Solokuro	Solokuro	6,34	1,75	6,98
7	070102.7	112 2604.9	Mayong	Karang binangun	38,94	tt	7,79
8	07 05 23.1	112 26 22.7	Dlanggu	Dedet	26,29	0,67	7,10
9	070102.2	112 1556.3	Klagen srampat	Maduran	18,25	0,79	7,56
10	07 04 36.4	112 31 38.8	Tunggal	Glagah	41,70	0,67	7,87
11	070012.1	1122125.3	Karangwungu	Karang geneng	41,87	0,44	7,32
12	07 05 34.8	112 16 01.5	Pucuk	Oucuk	30,06	2,94	7,18
13	07 00 19.9	112 28 39.3	Watangpanjang	Karangbinangun	9,77	tt	7,50
Batas kritis					100	60-125	

Keterangan. tt = tidak terdeteksi

\* Ministry of State of Population and Environment of Indonesia and Dalhousie University Canada. 1992

## KESIMPULAN

Logam Cu dalam tanah dan air terdeteksi di semua lokasi, sedangkan logam Pb tidak terdeteksi di 4 lokasi. Kadar Cu dalam tanah berkisar antara 4,86 - 41,87 ppm sedangkan dalam air berkisar antara 0,002 - 0,019 ppm. Kadar Pb dalam tanah berkisar antara 0,20 - 2,94 ppm sedangkan dalam air berkisar antara 0,03 - 0,06 ppm. Kadar Pb dan Cu tersebut masih berada dibawah ambang batas yang ditetapkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2007. Data Base Industri dan Perdagangan Kabupaten Lamongan. Dinas Perindustrian, Perdagangan dan Koperasi Kabupaten Lamongan.
- Anonim, 2013. Bengawan Solo Termasuk Sungai Paling Tercemar, <http://jateng.tribunnews.com/2013/06/19>.

- Abduracman, A., Sutono, S., Kusnadi, H. dan Y. Hadian. 2000. Pengkajian Baku Mutu Tanah : Sumber Dan Proses Terjadinya Pencemaran Logam Berat. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Badan Litbang Pertanian. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik dan Pemerintah Kabupaten Lamongan. 2007. Lamongan Dalam Angka. Lamongan.
- Darmono. 2001. Lingkungan Hidup dan Pencemaran. Hubungannya dengan Toksikologi Senyawa Logam. UI Press. Jakarta.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius, Yogyakarta.
- Foth, H.D. 1984, Dasar-dasar ilmu tanah, Terjemahan Purbayani, E.D., D.R. Lukiwati, dan R. Triwulatsih, Gajah Mada Univ. Press, Yogyakarta.
- Kurnia, U., Sri Adiningsih, J dan A. Abdurachman. 2002. Strategi Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran Lingkungan Pertanian. Makalah disampaikan dalam Seminar Nasional Peningkatan Kualitas Lingkungan dan Produk Pertanian. Kudus, 4 Nopember 2002.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.11A/PRT/M/2006 tentang Kriteria Penetapan Wilayah Sungai
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.82/2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- Setyorini, D., Soeparto, dan Sulaeman. 2003. Kadar Logam Berat Dalam Pupuk. Hal 219-229 *dalam* Risalah seminar peningkatan kualitas lingkungan dan produk pertanian. Kudus, 4 Nopember 2002. Puslittanak, Badan Litbang, Deptan.
- Suntoro, 2005. Dampak Kegiatan Pembangunan Terhadap Degradasi Lahan Pertanian. Seminar Nasional Pengelolaan Lahan Kritis. UNS Surakarta.
- Widoto, W dan S. Simanjutak. 2008. Eksplorasi Mineral Logam Daerah Pegunungan Selatan Jawa Timur. [http://www.dim.esdm.go.id-Pusat Sumber Daya Geologi \(PMG\)](http://www.dim.esdm.go.id-Pusat Sumber Daya Geologi (PMG)).
- Widowati, W., Sationo, A dan R. Jusuf. 2008. Efek Toksik Logam ” Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran” Penerbit ANDI Yogyakarta.
- Wijanarto, A.B dan D. Ramdani. 2006. Membangun Kerangka Kerja Pengelolaan DAS dengan Sistem Informasi Geografis Dan Penginderaan Jauh. *Prosiding Seminar Nasional Pengendalian Pencemaran Lingkungan Pertanian melalui pendekatan Pengelolaan DAS Secara Terpadu*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan pertanian. Surakarta 28 Maret 2006.